

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## BELT TRANSMISSION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent Number: JP11190222  
Publication date: 1999-07-13  
Inventor(s): KATO AKIRA; SOKI TAKAHIRO; KAMIYA MASARU  
Applicant(s): DENSO CORP  
Requested Patent: ☐ JP11190222  
Application Number: JP19970359015 19971226  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02B67/06 ; F02N11/08 ; F16H7/12  
EC Classification:  
Equivalents: JP3129268B2

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a belt transmission system for internal combustion engines, capable of favorably performing engine start-up and auxiliary driving by one belt by setting an auto-tensioner and a starter motor in optimal positions.

**SOLUTION:** With the belt transmission system for internal combustion engines, a crank pulley 2 installed in the crankshaft of an engine 1, pulleys 3, 4, 5 installed in auxiliaries A, B, C respectively, an idler pulley 6 installed in an auto-tensioner, and a pulley 7 installed in a starter motor, are provided. One belt 8 is sequentially laid over the crank pulley 2, the pulley 3, the pulley 4, the pulley 5, the idler pulley 6, and the pulley 7. When the engine starts, the turning force of the pulley 7 is transmitted to the crank pulley 2 through the belt 8 to start the engine 1. When the auxiliaries A, B, C are driven, the belt 8 is driven clockwise by the rotation of the crank pulley 2 to rotate the pulley 3, the pulley 4, the pulley 5, the idler pulley 6, and the pulley 7.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## (書誌+要約+請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)  
 (11)【公開番号】特開平11-190222  
 (43)【公開日】平成11年(1999)7月13日  
 (54)【発明の名称】内燃機関用ベルト伝動システム  
 (51)【国際特許分類第6版】

F02B 67/06

F02N 11/08  
 F16H 7/12

## 【FI】

F02B 67/06 F  
 A  
 D  
 F02N 11/08 V  
 F16H 7/12 A

## 【審査請求】未請求

【請求項の数】5

【出願形態】OL

【全頁数】9

(21)【出願番号】特願平9-359015

(22)【出願日】平成9年(1997)12月26日

(71)【出願人】

【識別番号】000004260

【氏名又は名称】株式会社デンソー

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)【発明者】

【氏名】加藤 章

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)【発明者】

【氏名】左右木 高広

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)【発明者】

【氏名】神谷 勝

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】石黒 健二

## (57)【要約】

【課題】オートテンショナと始動用電動機を最適な位置に入れることにより、エンジン始動と補機駆動とを1本のベルト8により良好に行うことのできる内燃機関用ベルト伝動システムを提供すること。

【解決手段】エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクプーリ2、補機A、補機B、補機Cにそれぞれ取り付けられたプーリ3、4、5、オートテンショナに取り付けられたアイドラプーリ6、及び始動用電動機に取り付けられたプーリ7を有し、クランクプーリ2からプーリ3、プーリ4、プーリ5、アイドラプーリ6、プーリ7の順に1本のベルト8が掛け渡されている。エンジン始動時は、プーリ7の回転力がベルト8を介してクランクプーリ2に伝達されてエンジン1が始動する。補機駆動時は、クランクプーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、プーリ3、プーリ4、プーリ5、アイドラプーリ6、及びプーリ7を回転させる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関、始動用電動機、及びこの始動用電動機以外のその他の補機を有し、これらにそれぞれ取り付けられたプーリと、各プーリ間に掛け渡されたベルトと、可動プーリによって前記ベルトの張力を調整するオートテンショナとを備え、前記ベルトを介して前記始動用電動機の始動回転力を前記内燃機関に伝達し、その内燃機関の回転動力を前記その他の補機に伝達するベルト伝動システムであって、前記始動用電動機によって前記内燃機関を始動する時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に前記可動プーリを配置し、且つ前記ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側に前記内燃機関に取り付けられたクランクプーリを配設したことを特徴とする内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項2】内燃機関、始動機能と他の機能とを併せ持った補機モジュール、及びこの補機モジュール以外のその他の補機を有し、これらにそれぞれ取り付けられたプーリと、各プーリ間に掛け渡されたベルトと、可動プーリによって前記ベルトの張力を調整するオートテンショナとを備え、前記ベルトを介して前記補機モジュールの始動回転力を前記内燃機関に伝達し、その内燃機関の回転動力を前記その他の補機及び前記補機モジュールに伝達するベルト伝動システムであって、前記補機モジュールによって前記内燃機関を始動する時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に前記可動プーリを配置し、且つ前記ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側に前記内燃機関に取り付けられたクランクプーリを配設し、前記オートテンショナにより維持されるベルト張力が、前記内燃機関の始動時に必要なベルト張力に対して補機駆動時に前記補機モジュールを駆動するために必要なトルク分以上大きく設定されていることを特徴とする内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項3】前記可動プーリは、前記始動用電動機または前記補機モジュールに取り付けられたプーリに隣接して配設されたことを特徴とする請求項1または2に記載した内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項4】前記内燃機関による補機駆動時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に固定アイドラプーリを配設し、

この固定アイドラプーリの回転方向と前記クランクプーリの回転方向とが反対となる様に、前記ベルトが前記クランクプーリと前記固定アイドラプーリとの間で略S字状に掛け渡されていることを特徴とする請求項1～3に記載した何れかの内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項5】前記その他の補機と比較して軽負荷な補機を有し、前記内燃機関による補機駆動時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に前記軽負荷な補機を配置し、この軽負荷な補機に取り付けられたプーリの回転方向と前記クランクプーリの回転方向とが反対となる様に、前記ベルトが前記クランクプーリと前記軽負荷な補機に取り付けられたプーリとの間で略S字状に掛け渡されていることを特徴とする請求項1～3に記載した何れかの内燃機関用ベルト伝動システム。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の始動時、及び内燃機関による補機駆動時の回転力をベルトによって伝達する内燃機関用ベルト伝動システムに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】この種の従来技術として、エンジンのクランク軸に取り付けられたクランクプーリと、エンジンの周辺に配された各補機にそれぞれ取り付けられたプーリと、始動用電動機に取り付けられたプーリとをベルトで連結して、この始動用電動機によりベルトを介してエンジンを始動させるとともに、エンジン始動後はエンジンによってベルトを介して各補機を駆動するベルト伝動システムが公知である(特開平8-14145号公報参照)。しかしながら、始動用電動機によりベルトを介してエンジンを始動する時には大きな伝達トルクを必要とするため、ベルトに高い初期張力を掛ける必要があり、ベルトの耐久上好ましくないという問題が生じる。

【0003】なお、エンジンのクランク軸に取り付けられたクランクプーリと各補機にそれぞれ取り付けられたプーリとをベルトで連結するとともに、エンジン始動時には始動用電動機によりギヤを介して直接的にクランク軸を駆動させてエンジンを始動させ、エンジン始動後はエンジンによりベルトを介して各補機を駆動するといった、一般的なベルト伝動システムにおいて、ベルトの初期張力を低減するために、ベルトの緩み側にオートテンションを入れる方法が知られている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、始動用電動機とその他の補機とを同一のベルトで連結した場合、始動用電動機によるエンジン始動時とエンジンによる補機駆動時とでベルトの張り側と緩み側との位置が変わるため、上述の一般的なベルト伝動システムの様に、単純に補機駆動時のベルト緩み側にオートテンションを入れる考え方では対応できない。例えば、補機駆動時のベルト最緩み側にオートテンションを入れると、エンジン始動時にはベルト張り側にオートテンションが位置するため、オートテンションの機能を果たさない。

【0005】また、始動用電動機によるエンジンの駆動からエンジンによる補機の駆動に切り替わる時に、クランクプーリの回転が始動用電動機のプーリの回転に勝って回転し始める状況が発生する。この様な状況では、それまでベルトに掛かっていた大きな張力が略ゼロまで急激に低下し、始動用電動機のプーリでベルトがスリップする恐れがある。その結果、ベルトが摩耗し、且つスリップに伴う騒音が発生するといった新たな問題が発生する。なお、スリップが起らないようにするために、例えばベルトをかけた状態でプーリを引っ張ってベルトの初期張力を大きくする方法が考えられるが、始動時のトルクを伝達するためには、従来にない過大な張力を付与する必要がある。この際に、そのベルト張力が他の補機に取り付けられたプーリにかかる、補機の軸及び軸受、その支持構造の強度増が必要になり、補機の大形化、高コスト化を引き起こすという問題が生じる。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、オートテンションと始動用電動機を最適な位置に入れることにより、内燃機関の始動と内燃機関による補機駆動とを1本のベルトにより良好に行うことのできる内燃機関用ベルト伝動システムを提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】(請求項1の手段)始動用電動機によって内燃機関を始動する時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側にオートテンションの可動プーリを配置している。これにより、始動時にはオートテンションによって所定の張力が維持され、始動トルクを伝達するために必要な張力をベルト張り側(始動用電動機のプーリとクランクプーリとの間)で得ることが可能となる。また、ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側にクランクプーリを配設することにより、内燃機関の始動時に最大ベルト張力が他の補機の回転軸及び軸受にかかるのを防止することができる。その結果、補機の回転軸及び軸受の強度を必要以上に増加させる必要がなくなり、低コストなベルト伝動システムを提供することができる。

【0007】また、始動用電動機による内燃機関の始動から内燃機関による補機の駆動に切り替わる際にも、始動時のベルト最緩み側に設けられたオートテンションによって所定のベルト張力を維持できるため、ベルト張力の急激な低下がなく、始動用電動機のプーリでベルトがスリップするのを防止できる。さらに、内燃機関による補機駆動時には、始動用電動機のプーリが空転するため、オートテンションの位置は、内燃機関のクランクプーリに対しても最緩み側となる。その結果、オートテンションによって所定の張力が維持され、補機駆動時に必要な張力をベルト張り側(クランクプーリと補機のプーリとの間)で得ることができる。

【0008】(請求項2の手段)補機モジュールの始動機能によって内燃機関を始動する時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に可動プーリを配置している。これにより、始動時にはオートテンションによって所定の張力が維持され、始動トルクを伝達するために必要な張力をベルト張り側(補機モジュールのプーリとクランクプーリとの間)で得ることが可能となる。また、ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側にクランクプーリを配設することにより、内燃機関の始動時に最大ベルト張力が他の補機の回転軸及び軸受にかかるのを防止することができる。その結果、補機の回転軸及び軸受の強度を必要以上に増加させる必要がなくなり、低コストなベルト伝動システムを提供することができる。また、補機モジュールの始動機能による内燃機関の始動から内燃機関による補機の駆動に切り替わる際にも、ベルト最緩み側に設けられたオートテンションによって所定のベルト張力を維持できるため、ベルト張力の急激な低下がなく、補機モジュールのプーリでベルトがスリップするのを防止できる。

【0009】さらに、内燃機関による補機駆動時には、補機モジュールのプーリに対するベルト張り側に可動プーリが配置されるため、補機モジュールのプーリとクランクプーリとの間で、補機モジュールを駆動するためのトルク分だけベルト張力が低下する。しかし、本発明では、オートテンションの可動プーリにより維持されるベルト張力が、内燃機関の始動時に必要なベルト張力に対して、補機駆動時に補機モジュールを駆動するために必要なトルク分以上大きく設定されているため、オートテンションによって維持されるベルト張力によって問題なくベルト伝動が可能となる。

【0010】(請求項3の手段)オートテンションの可動プーリを始動用電動機または補機モジュールのプーリに隣接して配設することにより、始動用電動機または補機モジュールによる内燃機関の始動から内燃機関による補機の駆動に切り替わる際に、始動用電動機または補機モジュールのプーリとクランクプーリとの間の張力を応答性良く所定の値に維持することが可能となり、迅速にベルトのスリップを防止することができる。

【0011】(請求項4の手段)内燃機関による補機駆動時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に固定アイドルプーリを配設し、この固定アイドルプーリとクランクプーリとの間でベルトが略S字状に掛け渡されている。これにより、クランクプーリに掛かるベルトの巻角を大きくとることができるため、より有効なベルト伝動を行うことができる。

【0012】(請求項5の手段)内燃機関による補機駆動時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に軽負荷な補機を配置し、この軽負荷な補機に取り付けられたプーリとクランクプーリとの間でベルトが略S字状に掛け渡されている。これにより、クランクプーリに掛かるベルトの巻角を大きくとることができるため、新たな固定アイドルプーリの追加なしに、より有効なベルト伝動を行うことができる。また、軽負荷な補機であるため、オートテンションの張力を不必要に過大とすることなくベルト伝動システムを構成できる。なお、請求項4及び5において、補機駆動時のベルト最緩み側とは、始動用電動機または補機モジュールのプーリとクランクプーリとの間となる。従って、始動時にはベルト張り側となり、高張力が掛かる部分に固定アイドルプーリまたは軽負荷な補機のプーリを配置することになるが、始動時に要する時間が補機駆動時と比較して極めて短時間であるため、ベルトの耐久上問題とはならない。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の内燃機関用ベルト伝動システムを図面に基いて説明する。

(第1実施例)図1はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第1実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、図1に示す様に、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクプーリ2、各補機(補機A、補機B、補機C)にそれぞれ取り付けられたプーリ3、4、5、オートテンションに取り付けられたアイドルプーリ6、及び始動用電動機に取り付けられたプーリ7を有し、クランクプーリ2から向かって左回り(図1の反時計回り)に、プーリ3、プーリ4、

プーリー5、アイドラプーリー6、プーリー7の順に1本のベルト8が掛け渡されている。なお、オートテンションは、バネ力等によりベルト8の緩み分に応じてアイドラプーリー6の位置が変位する(図1の矢印方向)ことによりベルト張力を一定に保つことができる。

【0014】(第1実施例の作動)エンジン始動時は、始動用電動機のプーリー7が回転(図1で右回転)することにより、図1にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、プーリー7の回転力がベルト8を介してクランクプーリー2に伝達され、クランクプーリー2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、プーリー7とクランクプーリー2との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリー5とプーリー7との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクプーリー2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、プーリー3、プーリー4、プーリー5、アイドラプーリー6、及びプーリー7を回転させる。この時、ベルト8は、クランクプーリー2とプーリー3との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリー7とクランクプーリー2との間が最緩み側となる。

【0015】(第1実施例の効果)図2に各プーリーにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、始動用電動機のプーリー7に対してベルト8の最緩み側にオートテンションのアイドラプーリー6を配することにより、このオートテンションによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(プーリー7とクランクプーリー2との間)で得ることができる。補機駆動時には、プーリー3、プーリー4、プーリー5の後にアイドラプーリー6を配することにより、クランクプーリー2による補機駆動の最緩み側でオートテンションがベルト張力を維持し、通常のサーペンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この補機駆動時には、始動用電動機が非通電となること、または始動用電動機に内蔵されたオーバランニングクラッチ等により始動用電動機のプーリー7が空転するため、プーリー7によるベルト張力の低下分は殆ど無視できる。

【0016】(第2実施例)図3はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第2実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクプーリー2、各補機(補機A、補機B、補機C)にそれぞれ取り付けられたプーリー3、4、5、オートテンションに取り付けられたアイドラプーリー6、及び補機モジュールに取り付けられたプーリー9を有し、クランクプーリー2から向かって左回り(図3の反時計回り)に、プーリー3、プーリー4、プーリー5、アイドラプーリー6、プーリー9の順に1本のベルト8が掛け渡されている。なお、補機モジュールは、エンジン1を始動する始動機能と他の機能(例えば発電機能)とを合わせ持った補機のことを言う。なお、本実施例では、補機モジュールのプーリー9がクランクプーリー2とアイドラプーリー6との間に配置されているため、エンジン1による補機駆動時には、補機モジュールを駆動するためのトルク分だけプーリー9とクランクプーリー2との間でベルト張力が低下する。従って、オートテンションの設定張力は、エンジン始動時に必要なベルト張力より、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分以上の張力を増加しておく必要がある(図4参照)。

【0017】(第2実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのプーリー9が回転(図3で右回転)することにより、図3にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、プーリー9の回転力がベルト8を介してクランクプーリー2に伝達され、クランクプーリー2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、プーリー9とクランクプーリー2との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリー5とプーリー9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクプーリー2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、プーリー3、プーリー4、プーリー5、アイドラプーリー6、及びプーリー9を回転させる。この時、ベルト8は、クランクプーリー2とプーリー3との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリー9とクランクプーリー2との間が最緩み側となる。

【0018】(第2実施例の効果)図4に各プーリーにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのプーリー9に対してベルト8の最緩み側にオートテンションのアイドラプーリー6を配することにより、このオートテンションによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(プーリー9とクランクプーリー2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、プーリー3、プーリー4、プーリー5の後にアイドラプーリー6を配することにより、クランクプーリー2による補機駆動の緩み側でオートテンションがベルト張力を維持し、通常のサーペンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのプーリー9に対するベルト緩み側にアイドラプーリー6を配置している。そのため、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に、予めオートテンションの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

【0019】(第3実施例)図5はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第3実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクプーリー2、各補機(補機A、補機B、補機C)にそれぞれ取り付けられたプーリー3、4、5、オートテンションに取り付けられたアイドラプーリー6、補機モジュールに取り付けられたプーリー9、及び固定テンションに取り付けられた固定アイドラプーリー10を有し、クランクプーリー2から向かって左回り(図5の反時計回り)に、プーリー3、プーリー4、プーリー5、アイドラプーリー6、プーリー9、固定アイドラプーリー10の順に1本のベルト8が掛け渡されている。但し、固定アイドラプーリー10の回転方向(図中に矢印で示す)とクランクプーリー2の回転方向(図中に矢印で示す)とが反対となる様に、クランクプーリー2と固定アイドラプーリー10との間でベルト8が略S字状に掛け渡されている。また、オートテンションの設定張力は、第2実施例の場合と同様に、補機モジュールのプーリー9によるベルト張力の低下分以上、大きく設定されている(図6参照)。

【0020】(第3実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのプーリー9が回転(図5で右回転)することにより、図5にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、プーリー9の回転力がベルト8を介してクランクプーリー2に伝達され、クランクプーリー2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、プーリー9とクランクプーリー2との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリー5とプーリー9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクプーリー2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、プーリー3、プーリー4、プーリー5、アイドラプーリー6、プーリー9、及び固定アイドラプーリー10を回転させる。この時、ベルト8は、クランクプーリー2とプーリー3との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリー9とクランクプーリー2との間が最緩み側となる。

【0021】(第3実施例の効果)図6に各プーリーにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのプーリー9に対してベルト8の最緩み側にオートテンションのアイドラプーリー6を配することにより、このオートテンションによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(プーリー9とクランクプーリー2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、プーリー3、プーリー4、プーリー5の後にアイドラプーリー6を配することにより、クランクプーリー2による補機駆動の緩み側でオートテンションがベルト張力を維持し、通常のサーペンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのプーリー9に対するベルト緩み側にアイドラプーリー6を配置している。そのため、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に、予めオートテンションの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

【0022】また、本実施例では、クランクプーリー2と補機モジュールのプーリー9との間に固定アイドラプーリー10を配置したことにより、クランクプーリー2に掛かるベルト8の巻角を大きくとることができ、より有効なベルト伝動が可能となる。なお、固定アイドラプーリー10をクランクプーリー2とプーリー3との間に配置することでベルト8の巻角を大きくとることもできるが、この場合、駆動時間が始動時よりも長時間となる補機駆動時に、高張力がかかる部分(クランクプーリー2とプーリー3との間)でベルト8を逆曲げ状態(略S字状)に屈曲させる必要があるため、ベルト8の耐久上不利である。従って、クランクプーリー2と補機モジュールのプーリー9との間に固定アイドラプーリー10を配置した方がベルト8の耐久上有利となる。

【0023】(第4実施例)図7はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第4実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクプーリー2、補機Aと補機Bにそれぞれ取り付けられたプーリー3、4、オートテンションに取り付けられたアイドラプーリー6、補機モジュールに取り付けられたプーリー9、及び補機Cに取り付けられたプーリー5を有し、クランクプーリー2から向かって左回り(図7の反時計回り)に、プーリー3、プーリー4、アイドラプーリー6、プーリー9、プーリー5の順に1本のベルト8が掛け渡されている。但し、本実施例の補機Cは、補機A、及び補機Bより軽負荷で、且つ補機Cに取り付けられたプーリー5の回転方向(図中に矢印で示す)とクランクプーリー2の回転方向(図中に矢印で示す)とが反対となる様に、クランクプーリー2とプーリー5との間でベルト8が略S字状に掛け渡されている。また、オートテンションの設定張力は、補機モジュールのプーリー9と補機Cのプーリー5とによるベルト張力の低下分以上、大きく設定されている(図8参照)。

【0024】(第4実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのプーリー9が回転(図7で右回転)することにより、図7にてベルト8

が右回りに駆動される。これにより、プーリ9の回転力がベルト8を介してクランクプーリ2に伝達され、クランクプーリ2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、プーリ9とプーリ5との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリ4とプーリ9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクプーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、プーリ3、プーリ4、アイドルプーリ6、プーリ9、及びプーリ5を回転させる。この時、ベルト8は、クランクプーリ2とプーリ3との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリ5とクランクプーリ2との間が最緩み側となる。

【0025】(第4実施例の効果)図8に各プーリにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのプーリ9に対してベルト8の最緩み側にオートテンショナのアイドルプーリ6を配することにより、このオートテンショナによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(プーリ5とクランクプーリ2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、プーリ3及びプーリ4の後にアイドルプーリ6を配することにより、クランクプーリ2による補機駆動の緩み側でオートテンショナがベルト張力を維持し、通常のサーペンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのプーリ9に対するベルト緩み側にアイドルプーリ6を配置している。そのため、補機モジュールと補機Cを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に予めオートテンショナの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

【0026】本実施例では、クランクプーリ2と補機モジュールのプーリ9との間に補機Cのプーリ5を配置したことにより、クランクプーリ2に掛かるベルト8の巻角を大きくとることができ、より有効なベルト伝動が可能となる。なお、補機Cは、クランクプーリ2に掛かるベルト8の巻角を大きくとれる様に、クランクプーリ2に回り込む様な配置を取る必要があり、エンジンブロックに組み込まれる様な補機、例えばウォーターポンプの様なものが望ましい。また、アイドルプーリ6とクランクプーリ2との間に補機モジュールのプーリ9と補機Cのプーリ5とが配されているため、上述の各実施例に比べてオートテンショナの初期張力を大きくとる必要がある。従って、補機Cは、できるだけ軽負荷な補機とすることが望ましい。補機Cを軽負荷とする程、オートテンショナの初期張力を低減することができるため、ベルト8の耐久上有利となる。

【0027】(第5実施例)図9はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

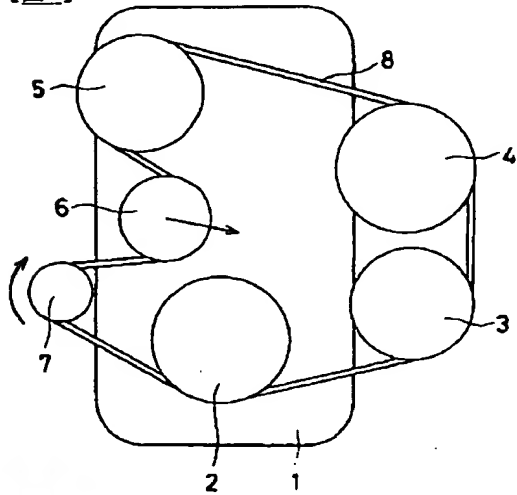
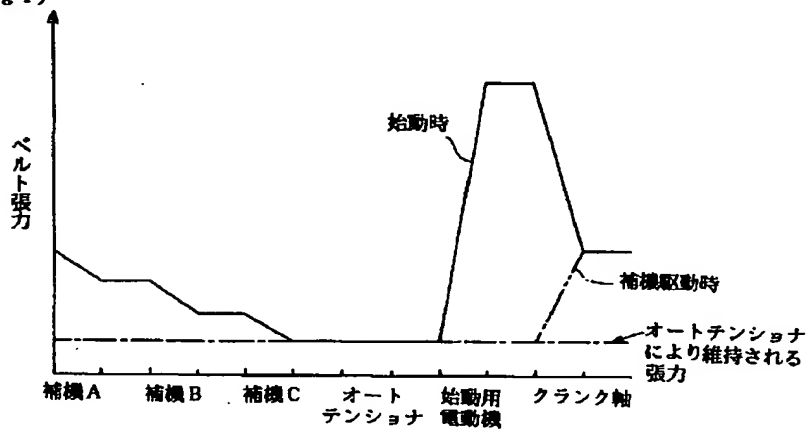
(第5実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクプーリ2、補機Aに取り付けられたプーリ3、オートテンショナに取り付けられたアイドルプーリ6、及び補機モジュールに取り付けられたプーリ9を有し、クランクプーリ2から向かって左回り(図9の反時計回り)に、プーリ3、アイドルプーリ6、プーリ9の順に1本のベルト8が掛け渡されている。オートテンショナの設定張力は、補機モジュールのプーリ9によるベルト張力の低下分以上、大きく設定されている(図10参照)。

【0028】(第5実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのプーリ9が回転(図9で右回転)することにより、図9にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、プーリ9の回転力がベルト8を介してクランクプーリ2に伝達され、クランクプーリ2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、プーリ9とクランクプーリ2との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリ3とプーリ9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクプーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、プーリ3、アイドルプーリ6、及びプーリ9を回転させる。この時、ベルト8は、クランクプーリ2とプーリ3との間が張り側となり、伝達トルクによってプーリ9とクランクプーリ2との間が最緩み側となる。

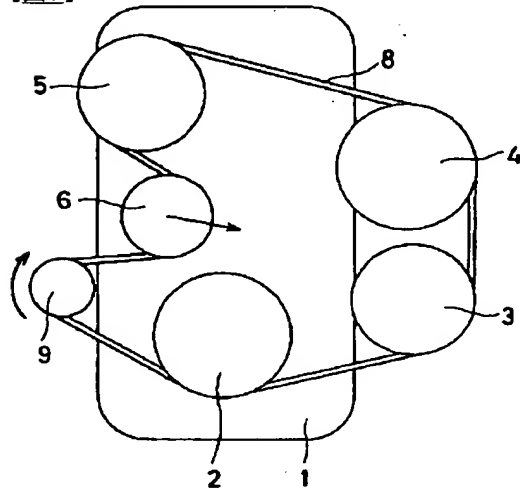
【0029】(第5実施例の効果)図10に各プーリにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのプーリ9に対してベルト8の最緩み側にオートテンショナのアイドルプーリ6を配することにより、このオートテンショナによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(プーリ5とクランクプーリ2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、プーリ3の後にアイドルプーリ6を配することにより、クランクプーリ2による補機駆動の緩み側でオートテンショナがベルト張力を維持し、通常のサーペンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのプーリ9に対するベルト緩み側にアイドルプーリ6を配置している。そのため、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に予めオートテンショナの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

図面

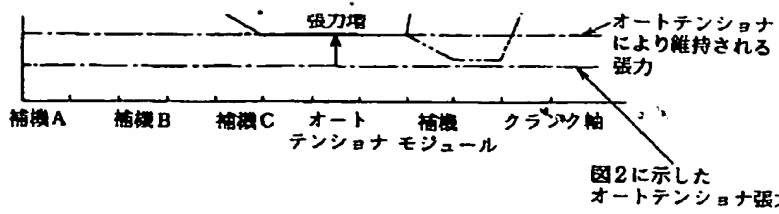
【図1】

【図2】  
(kgf)

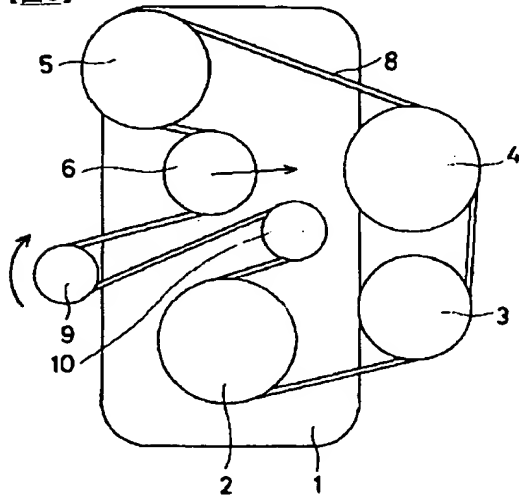
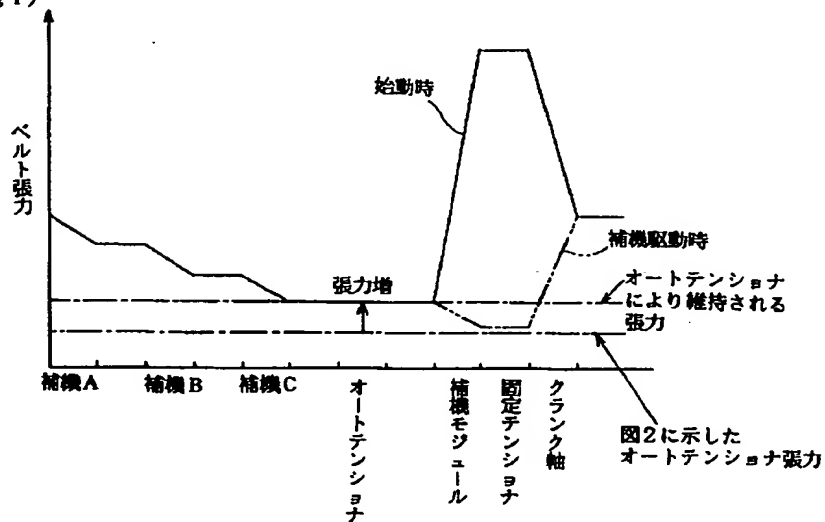
【図3】

【図4】  
(kgf)

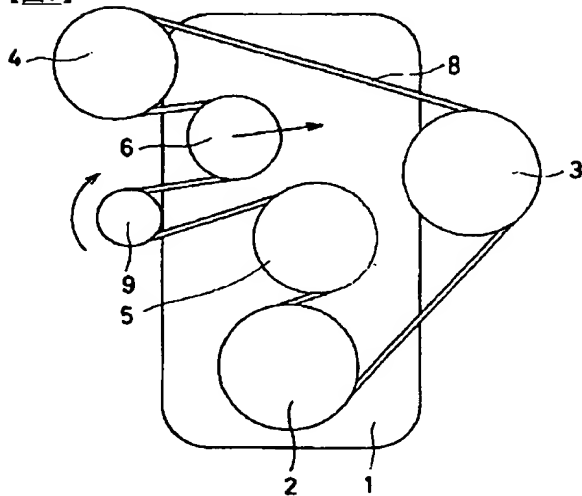




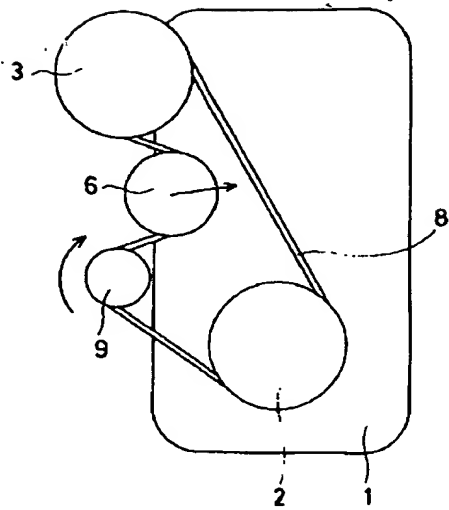
【図5】

【図6】  
(kgf)

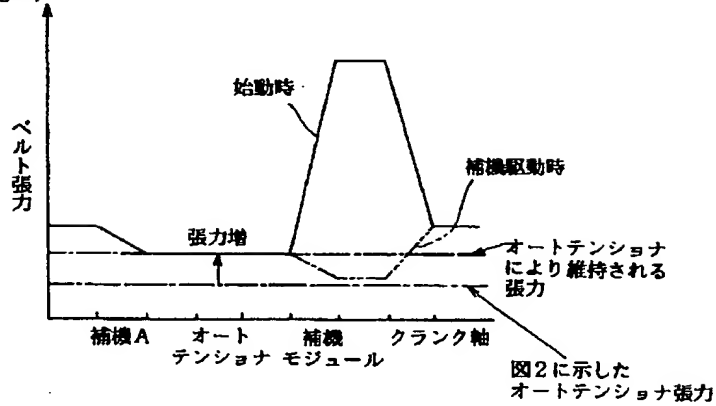
【図7】



【図9】



【図10】  
(kgf)



【図8】  
(kgf)

